

## Diversidad y abundancia de depredadores en capturas por trampeo masivo de *Ceratitis capitata*

J.V. Bolinches, F. Cuenca, J.J. Franch, R. Serrano y F. Alfaro (Servicio de Sanidad Vegetal y Protección Fitosanitaria. Silla (Valencia). Conselleria d'Agricultura Pesca i Alimentació. Generalitat Valenciana. (bolinches\_jos@gva.es), (alfaro\_fer@gva.es), (cuenca\_fra@gva.es), (franch\_jua@gva.es), (serrano\_rog@gva.es)).

M.J. Verdú (Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Montcada (Valencia). Conselleria d'Agricultura Pesca i Alimentació. Generalitat Valenciana (verdu\_margal@gva.es)).

J.V. Falcó (Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva. Universitat de València (j.vicente.falco@uv.es)).

### INTRODUCCIÓN

La utilización de los métodos de control para la mosca de la fruta *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) basados en la atracción mediante cebo alimenticio y feromonas, en sus diferentes variantes de atracción-muerte, atracción-captura-muerte y atracción-químioesterilización como métodos alternativos a los tratamientos químicos intensivos, se ha generalizado durante los últimos años en las zonas cítricas de la Comunidad Valenciana. En una serie de trabajos experimentales se ha podido constatar que estos nuevos métodos de control ejercen una atracción y captura de la fauna auxiliar constituida por himenópteros parasitoides y coleópteros coccinélidos depredadores presente en los ecosistemas cítricos valencianos (BOLINCHES *et al.*, 2006; FALCÓ *et al.*, 2008; FALCÓ *et al.*, 2010; VERDÚ *et al.*, 2005).

La realización y continuidad de estos trabajos encaminados a estudiar la fauna auxiliar capturada por el trampeo masivo dirigido contra la mosca de la fruta tiene varios puntos de interés. Determinar si este método de trampeo tiene una acción atrayente general sobre los auxiliares o bien si es una acción particular sobre grupos concretos del ecosistema agrícola. Conocer mejor las especies que son capturadas y si corresponden a enemigos naturales que atacan plagas cítricas clave. Y también, analizar las ventajas e inconvenientes del uso masivo de trampas atrayentes en ciertas condiciones, por ejemplo en la agricultura biológica.

### Objetivos

Se pretende conocer los insectos depredadores que pueden ser capturados en un ensayo de trampeo masivo dirigido contra la mosca de la fruta *Ceratitis capitata* en una parcela de cítricos en condiciones de Protección Integrada. Se determinan las especies de auxiliares depredadores, especialmente insectos coleópteros y neurópteros, que en mayor número y porcentaje son atraídos por el método de trampeo, y se analiza su dinámica fenológica de vuelo. También se analiza si hay diferencias significativas entre las capturas de depredadores realizadas en la parcela de ensayo, con un monitoreo continuo durante dos años, respecto a las de una parcela testigo en la cual se han llevado a cabo varios muestreos semanales en el periodo de ensayo.

Con ello se quiere comprobar si el atrayente alimenticio utilizado como cebo (Tri-pack®) esta ejerciendo una atracción sobre estos depredadores

de la entomofauna cítrica, tal como sí sucede en otros grupos faunísticos (*Ceratitis capitata*, dípteros braquíceros ciclorrafos y himenópteros parasitoides Braconidos) (FALCÓ *et al.*, 2008; FALCÓ *et al.*, 2010).

### Material y métodos

El ensayo se desarrolla sobre dos parcelas ubicadas en una misma finca de la partida de L'Argoletja del municipio de L'Alcudia de Crespins. La variedad es Navelina sobre patrón Carrizo, de 14 años de edad, con un marco de plantación de 6x4,5 metros y riego por goteo. Su manejo con respecto al riego y abonado sigue la técnica de P.I. (cítricos CV), y en lo que a tratamientos fitosanitarios se refiere durante el tiempo en que se ha llevado a cabo el presente trabajo, no se ha realizado tratamiento químico alguno.

En una de las parcelas (parcela ensayo) se realiza un Trampeo Masivo de forma continua-

da durante un periodo total de dos años. En la otra parcela (parcela testigo) se hace el Trampeo Masivo durante un periodo de siete días cada 12 semanas, es decir, cada vez que se coincide con el cambio de los atrayentes de la parcela de ensayo a fin de evitar los efectos de renovación del cebo atrayente.

El ensayo se inicia el día de 19 mayo de 2007 y finaliza el 30 de mayo de 2009. La frecuencia de revisión y conteo de las trampas es semanal. Estas son cambiadas y llevadas al laboratorio, donde se contabilizan e identifican los ejemplares que contienen. La especie plaga, *Ceratitis capitata*, se separa y se diferencia entre machos y hembras; otros dípteros se contabilizan y apartan en conjunto; los parasitoides son separados por familias. Los depredadores son identificados a nivel de especie.

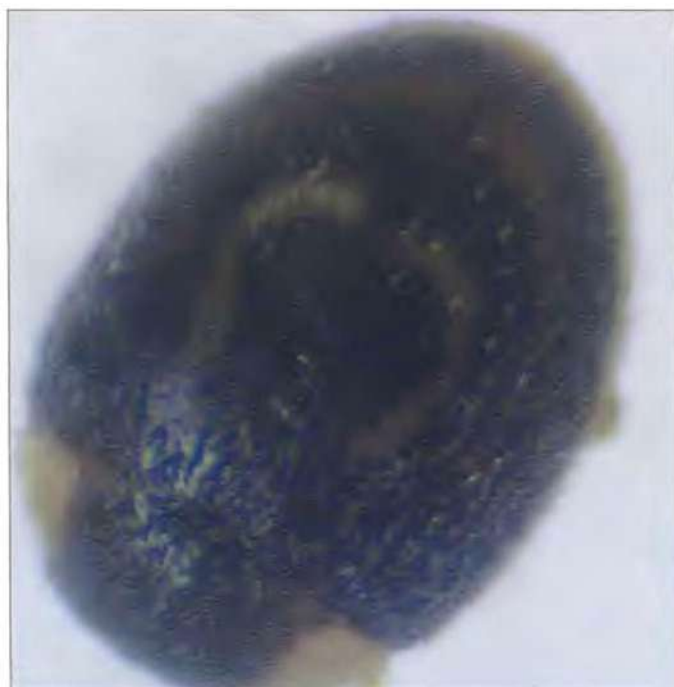
Para el trampeo, se ha empleado mosqueros Kenotrap® con atrayentes Tri-pack®. Los mosqueros son sustituidos cada semana para evitar su degradación; por tanto, un mismo mosquero sólo



*Crysopidae.*

Capturas Totales Trampeo Masivo 2007-2009	
Grupo Faunístico	Número Ejemplares
<i>Ceratitis capitata</i>	12.952
Otros Dípteros (varias familias)	18.347
Himenópteros Parasitoides	3.611
Insectos Depredadores	562

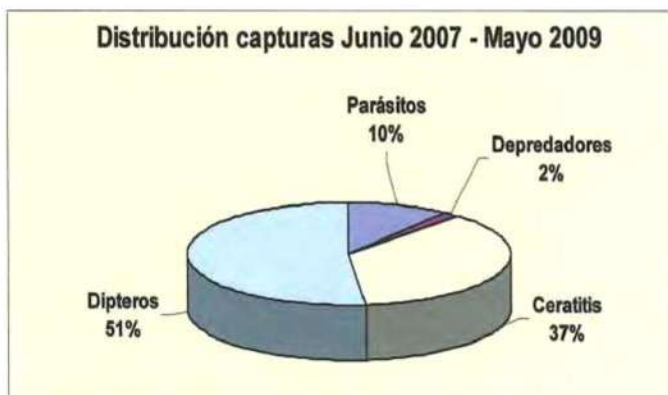
Tabla 1. Capturas totales, en número de ejemplares, de los grupos de insectos estudiados en el trampeo masivo de la parcela de ensayo realizado de mayo 2007 a mayo 2009.



*Clitosestus arcuatus.*



*Semidalis aleurodiformis.*



Gráfica 1. Distribución porcentual de las capturas de los grupos de insectos estudiados en el trampeo masivo de la parcela de ensayo realizado de mayo 2007 a mayo 2009.

1º semestre	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Total Depredadores	9,5	2,5	17,0	28,0	61,5	56,0
Coccinellidae	0,0	0,0	0,0	0,0	48,0	48,5
Coniopterygidae	7,5	1,0	11,0	25,5	10,0	3,0
Cecydomyidae	0,5	0,5	0,0	0,0	2,0	4,0
Syrphidae	1,5	1,0	6,0	2,5	1,5	0,5

Tabla 2. Capturas medias mensuales, durante el primer semestre, de las diferentes familias depredadoras.

2º semestre	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Total Depredadores	22,0	26,5	14,0	19,5	5,5	2,5
Coccinellidae	17,5	19,5	8,0	3,5	1,5	0,0
Coniopterygidae	2,5	5,5	5,0	10,0	2,5	1,0
Cecydomyidae	2,0	1,5	1,0	5,5	0,0	1,0
Syrphidae	0,0	0,0	0,0	0,5	1,5	0,5

Tabla 3. Capturas medias mensuales, durante el segundo semestre, de las diferentes familias depredadoras.





**Syrphidae.**

permanece en la parcela de ensayo un periodo de siete días en cada mes.

## Resultados

El conjunto de insectos capturados en las trampas de atracción corresponde a cuatro grupos fundamentales. La mosca de la fruta *Ceratitis capitata* como plaga contra la que se ha dirigido el trapeo masivo (Tabla 1). Otros dípteros braquíceros ciclorrafos de las familias Calliphoridae, Muscidae y Sarcophagidae, cuyas larvas son saprófagas y cuyos adultos acuden a la materia orgánica en descomposición. Himenópteros que actúan como parasitoides. Y, por último, insectos de actividad depredadora que atacan otros insectos presentes en el ecosistema citrícola. Los valores totales absolutos de estos grupos faunísticos capturados durante el periodo de muestreo en la parcela ensayo se indican en la Tabla 1.

En total se han llegado a registrar 35.472 ejemplares. La distribución porcentual de tales grupos (Gráfica 1) refleja que el Tripack® tiene una acción atrayente alta sobre la mosca de la fruta (37%). El grupo de familias dípteros con representantes saprófagos es el que más ejemplares aporta al ensayo con un 51% de las capturas. El método de trapeo masivo con cebo atrayente también tiene efecto sobre grupos de fauna auxiliar representados por un 10% de parasitoides y un 2% de depredadores.

Respecto a los resultados concretos de la incidencia que el método de control Traqueo Masivo para *Ceratitis capitata* tiene sobre la fauna auxiliar de depredadores, hay que comenzar

con identificar las familias que componen esos depredadores y la distribución de sus capturas a lo largo del año (Gráfica 2, Tablas 2 y 3). Durante el primer semestre el porcentaje de capturas es dos veces superior al segundo semestre, el 66% y el 34% respectivamente. Los depredadores se capturan fundamentalmente en los meses de abril, mayo y junio, y ello debido, de manera asimétrica, a los números aportados por los neurópteros Coniopterígidos en abril y los coleópteros Coccinélidos en mayo y junio. Los dípteros Cecidómidos tienen un máximo en junio y otro en octubre. Mientras que los dípteros Sírfidos se muestran más abundantes en marzo y abril. Los neurópteros Crisópidos apenas han sido representativos en el muestreo.

Los insectos depredadores han resultado estar representados por catorce especies pertenecientes a cinco familias y tres órdenes (Tabla 4).

Doce de las especies, constan de sólo unos pocos o unas pocas decenas de ejemplares (hasta el orden de 60 individuos), que representan unos porcentajes de entre el 1% y el 5% de las capturas totales de depredadores (Gráfica 3), lo que podría indicar bien su escasez en el ecosistema citrícola o bien que su captura es puramente accidental.

Las otras dos especies son los depredadores que se presentan de manera abundante (Gráfica 3) y cuya captura se puede considerar que no es casual si no que las trampas ejercen una atracción sobre ellas. Se trata del coccinélido *Scymnus interruptus* el cual, con 258 ejemplares, representa el 47% de todos los depredadores. La segunda especie es el coniopterígido *Conwentzia psociformis* con



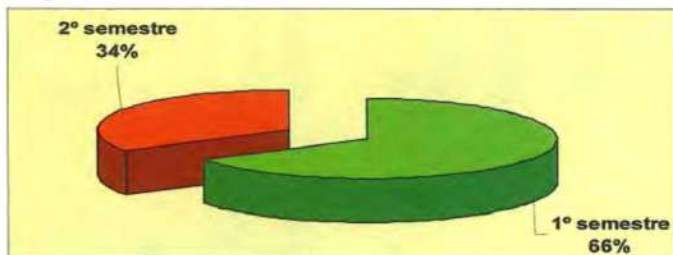
**P. Scymnus - Propylea quatuordecimpunctata.**

115 ejemplares que constituye el 20% de los depredadores.

Las capturas medias de las diferentes especies de depredadores acumuladas para cada uno de los meses en el periodo de ensayo (Tabla 5), proporciona información sobre la fenología de vuelo de cada una de las especies de depredadores y, por tanto, sobre la presencia y abundancia de esas especies a lo largo del año. Respecto a las dos especies más abundantes, *Scymnus interruptus* es una especie abundante en mayo y en junio con buenas proporciones también en julio y agosto y con una ausencia en invierno desde diciembre hasta marzo. Mientras que *Conwentzia psociformis* está presente durante todo el año, pero tiene unos niveles poblacionales máximos en marzo y abril. Además, también habría que señalar el dato sobre el otro coniopterígido *Semidalis aleyrodiformis* con un pico de abundancia en el mes de octubre.

El estudio de la parcela de ensayo de muestreo continuo masivo ha sido acompañado por un muestreo en una parcela testigo en la cual se instalaba un sistema de trampas durante sólo una semana cada tres meses aproximadamente, coincidiendo con el cambio de cebo Tripack en la parcela de ensayo. Las capturas en las trampas de la parcela testigo en comparación con las de la parcela ensayo muestran una similitud en cuanto a la fauna de depredadores más abundantes y sus niveles poblacionales (Gráfica 4). Así, en ambas parcelas, con muestreo continuo y muestreo temporal respectivamente, coinciden el coccinélido *Scymnus interruptus* y los dos coniopterígidos *Conwentzia psociformis* y *Semidalis aleyrodiformis*, mientras que en la parcela testigo *Propylea quatuordecimpunctata* está ausente pero *Stethorus*

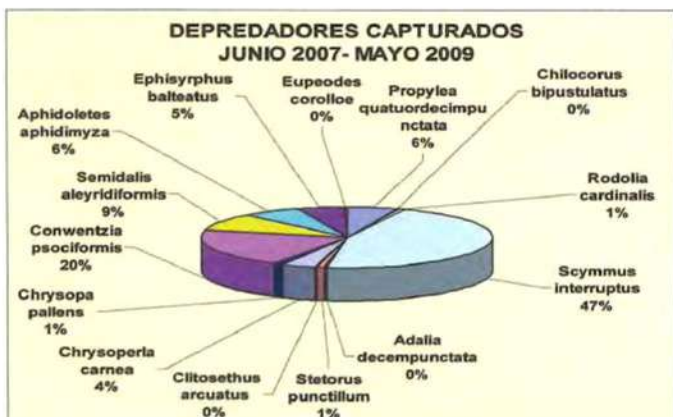




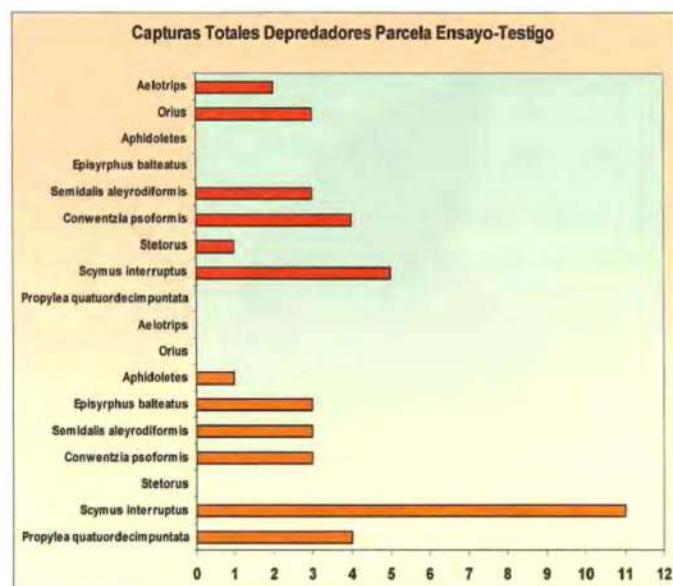
Gráfica 2. Distribución de las capturas del conjunto de depredadores por semestre.



*Crysopea pallens.*



Gráfica 3. Distribución porcentual de las especies de depredadores capturadas por Trampeo Masivo de mayo 2007 a mayo 2009.



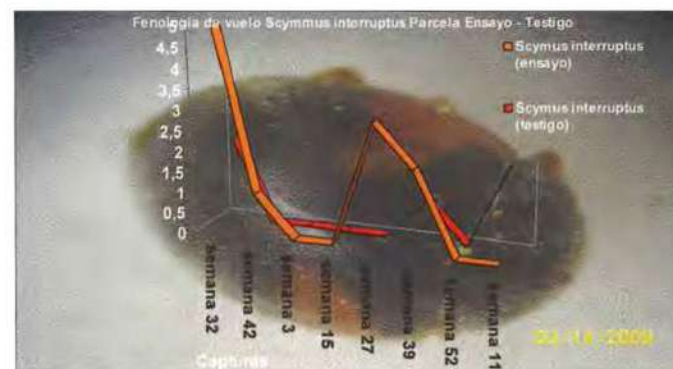
Gráfica 4. Capturas totales de especies de depredadores en las parcelas testigo (rojo) y ensayo (naranja), contadas en las semanas de muestreo testigo y las correspondientes semanas de muestreo ensayo.

DEPREDADORES CAPTURADOS MAYO 2007- MAYO 2009	TOTAL
<b>Coleoptera Coccinellidae</b>	<b>301</b>
<i>Adalia decempunctata</i> (L., 1758)	1
<i>Chilocorus bipustulatus</i> (L., 1758)	1
<i>Clitostethus arcuatus</i> (Rossi, 1794)	1
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (L., 1758)	32
<i>Rodolia cardinalis</i> (Mulsant, 1850)	3
<i>Scymnus interruptus</i> (Goeze, 1777)	258
<i>Stethorus punctillum</i> Weise, 1891	5
<b>Neuroptera Chrysopidae</b>	<b>27</b>
<i>Chrysopa pallens</i> Rambur, 1838	7
<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens, 1836)	20
<b>Neuroptera Coniopterygidae</b>	<b>167</b>
<i>Conwentzia psociformis</i> (Curtis, 1834)	115
<i>Semidalis aleyrodiformis</i> Stephens, 1836	52
<b>Diptera Cecidomyiidae</b>	<b>36</b>
<i>Aphidoletes aphidimyza</i> (Rondani, 1874)	36
<b>Diptera Syrphidae</b>	<b>31</b>
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	30
<i>Eupodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	1

Tabla 4. Familias y especies de depredadores capturados por Trampeo Masivo de mayo 2007 a mayo 2009.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<i>Adalia decempunctata</i>					0,5							
<i>Chilocorus bipustulatus</i>						0,5						
<i>Clitostethus arcuatus</i>					0,5							
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>					2,0	8,5	1,0	4,5				
<i>Rodolia cardinalis</i>					1,0	0,5						
<i>Scymnus interruptus</i>				8,0	44,5	38,0	15,5	15,0	7,5	3,0	1,5	
<i>Stethorus punctillum</i>					0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
<i>Chrysopa pallens</i>					1,5	1,0	0,5		0,5			
<i>Chrysoperla carnea</i>				0,5	1,5	5,0	1,5	0,5	0,5			0,5
<i>Conwentzia psociformis</i>	7,5	1,0	11,0	24,5	5,5	0,5		4,5	1,0	0,5	1,0	0,5
<i>Semidalis aleyrodiformis</i>				1,0	4,5	1,5	2,5	1,0	4,0	9,5	1,5	0,5
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	0,5	0,5			2,0	4,0	2,0	1,5	1,0	5,5		1,0
<i>Episyrphus balteatus</i>	1,5	1,0	6,0	2,0	1,5	0,5				0,5	1,5	0,5
<i>Eupodes corollae</i>				0,5								

Tabla 5. Capturas medias mensuales de las especies de depredadores (Ausencia de datos indica capturas 0).



Gráfica 5. Evolución temporal de las capturas de *Scymnus interruptus* en las parcelas testigo (rojo) y ensayo (naranja).



sí está bien representado. En ambas parcelas coincide la fenología de vuelo de *Scymnus interruptus* aunque el nivel poblacional es distinto (Gráfica 5).

## Conclusiones

En el conjunto de capturas totales de grupos de insectos realizadas por el método de trapeo masivo dirigido contra *Ceratitis capitata*, el 2% de éstas corresponden a la fauna auxiliar de depredadores constituidos por coleópteros Coccinellidae, dípteros Cecidomyidae y Syrphidae y neurópteros Coniopterygidae y Chysopidae. Por tanto, la incidencia del trapeo masivo continuo sobre la fauna auxiliar depredadora presente en el ecosistema cítrico, al menos el estudiado, resulta ser muy baja y no representativa.

El único depredador a destacar es el coccinélido *Scymnus interruptus*, el cual, con el 47% de capturas entre los depredadores, resulta ser la especie cuantitativamente más abundante capturada por este método de control. Según datos bibliográficos, *Scymnus interruptus* ataca colonias de pulgones, diaspíridos y cóccidos y tanto las larvas

como los adultos son abundantes en verano. En el presente estudio se ha recolectado de manera importante en el periodo mayo-agosto, lo cual coincide con la información de Alvis *et al.* (2002) también sobre cítricos valencianos.

Igualmente se ha de indicar que el coniopterírido *Conwentzia psociformis* ha resultado en un significativo 20% de las capturas de los depredadores. Las larvas y adultos de este neuróptero son acarófagos, siendo los tetraníquidos sus presas fundamentales. En el estudio han predominado durante el invierno, principalmente en el periodo marzo-abril.

La posible acción que el atrayente Tri-pack®, utilizado como cebo alimenticio para la mosca *Ceratitis capitata*, pudiera estar ejerciendo sobre el coccinélido *Scymnus interruptus* y el coniopterírido *Conwentzia psociformis*, y a la vista de los resultados de capturas obtenidas así como a la biología de estas especies, no se debe a una atracción de tipo olfativa. Es más lógico determinar que dicha atracción es debida por una parte al color amarillo de la misma trampa utilizada, al igual que sucede con las trampas cromáticas amarillas pega-

josas donde la presencia del coccinélido *Scymnus* es muy habitual, y por otra a la potencial presencia en el interior de la trampa de alguna de sus presas (áfidos, ácaros, cochinillas, etc.) lo que provoca que estos depredadores entren en el interior de la trampa en busca de comida.

El uso continuado del trapeo masivo en la parcela de ensayo no incide de forma significativa sobre las capturas de depredadores en general ni sobre *Scymnus interruptus* y *Conwentzia psociformis* en particular, tal como puede observarse al comparar tanto las capturas totales, como la fenología de vuelo a lo largo del ensayo, entre la parcela de ensayo y la parcela testigo de muestreo temporal. Es decir, un trapeo permanente no parece agotar las poblaciones de depredadores en relación con su testigo, tanto desde el punto de vista cualitativo (diversidad) como cuantitativo (abundancia de las poblaciones).

Conocida la fenología de vuelo y por tanto los periodos de presencia y abundancia de cada una de las especies de depredadores, se puede determinar en qué momento será conveniente realizar aquellas técnicas culturales que favorezcan la presencia y

## Combate a los insectos y ácaros de la manera más natural

Las piretrinas naturales son insecticidas y acaricidas con una rápida acción de contacto, un amplio espectro y sin residuos.

KENPHYR es un producto totalmente natural, obtenido de flores secas de Pelitre (*Crysanthemum cinerariifolium*), con una riqueza de un 4% DE PIRETRINAS y formulado con una base de aceites vegetales, principalmente aceite de soja, que incrementan su actividad insecticida.

Se recomienda su utilización para el control de mosca blanca trips, pulgones, cochinillas, orugas, escarabajos, hormigas y ácaros en hortícolas y ornamentales.

EXTRACTO DE PELITRE

# KENPHYR

PIRETRINAS NATURALES

Apto para cultivo ecológico



INSCRITO EN EL REGISTRO OFICIAL DE PRODUCTOS Y MATERIAL FITOSANITARIO CON EL N° 25.297/19

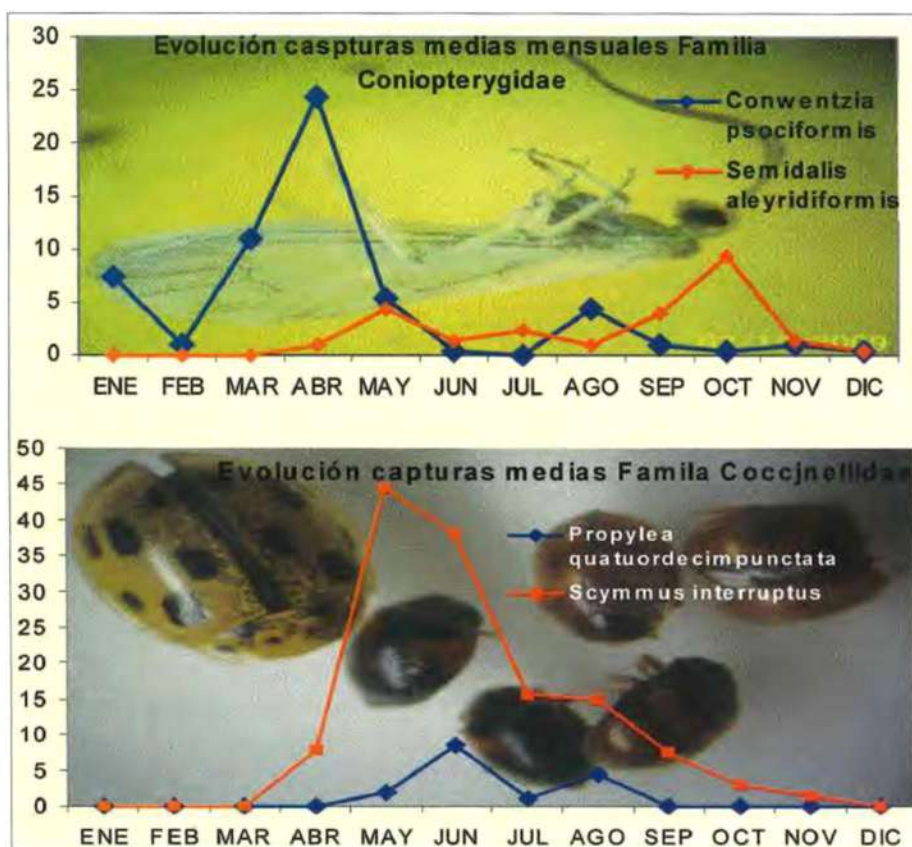
C/ Jaime I, 8  
Polígono Industrial del Mediterráneo - 46560 Massalfassar (Valencia)  
Tel.: 961 417 069 | Fax: 961 401 059  
e-mail: biagro@biagro.es  
www.biagro.es



# BIAGRO

Bioestimulantes Agrícolas que respetan la naturaleza





*Adalia decempunctata.*

**Gráfica 6. Evolución temporal de las capturas medias mensuales de las principales especies de depredadores Coccinellidae y Coniopterygidae.**

abundancia de dichas especies y así poder llevar a cabo un mejor control de las plagas por parte de dicha fauna auxiliar. Este tipo de información tiene interés en las parcelas cultivadas en técnicas de producción integrada y aun más en aquellas cultivadas en técnicas de agricultura ecológica, donde en la mayoría de los casos el control de las diferentes plagas se realiza mediante control biológico de parasitoides y depredadores.

**Agradecimientos:** Los autores desean agradecer a la Dra. Rosa Vercher (Departamento de Ecosistemas Agroforestales, UPV) y a D. Ernesto Tudela la colaboración prestada para el desarrollo de este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALVIS, L., A. RAIMUNDO, M. VILLALBA, F. GARCÍA-MARÍ, 2002. Identificación y abundancia de coleópteros coccinélidos en los cultivos de cítricos valencianos. Bol. San. Veg. Plagas, 28: 479-491.
- BOLINCHES, J.V., F. ALFARO, F. CUENCA, J.J. FRANCH, R. SERRANO, M.J. VERDÚ, J.V. FALCÓ, 2006. Fauna auxiliar capturada con diferentes trampas y atrayentes de *Ceratitis capitata* (Wied.). Levante Agrícola, 380: 160-164.
- FALCÓ, J.V., M.J. VERDÚ, J.V. BOLINCHES, F. CUENCA, F. ALFARO, 2008. Incidencia del trapeo masivo de *Ceratitis capitata* sobre *Cryptolaemus montrouzieri* y otros depredadores y parasitoides en una parcela de navelina en cultivo ecológico – Valencia 2006. Levante Agrícola, 390: 152-158.
- FALCÓ, J.V., M.J. VERDÚ, J.V. BOLINCHES, 2010. Valoración cuantitativa y cualitativa de parasitoides en capturas por trapeo masivo de *Ceratitis capitata*. PHYTOMA España, 221: 18-26.
- VERDÚ, M.J., J.V. BOLINCHES, J.V. FALCÓ, 2005. Hymenoptera parasítica capturados en trapeo masivo de *Ceratitis capitata* (Wiedemann). XXIII Jornadas de la Asociación española de Entomología, Logroño 11-13 Julio 2005.